



欢迎来到大连迪施特机电设备有限公司

Welcome to Dalian DCT Electrical & Machinery Equipment Co., Ltd

- 公司简介及架构
- 产品类型及品牌
- 产品应用简介

- ★ 专门为工业企业提供技术服务、设备配套等综合解决方案的服务商
- ★ 涉及水电、冶金、机床、煤机、风电、工程机械、船舶、铁路车辆、石化、核电、食品、制药等行业
- ★ 主营业务涵盖如下：
 - 密封系统的解决方案与配套
 - 金属修复/防护的解决方案与施工
 - 安全生产目视化管理/上锁挂牌系统的解决方案与配套
 - 螺栓预紧力在线监测系统

天道酬勤 商道酬信

www.dctdl.com

金属修复、防护系统 解决方案与施工

目的:

修复保护流体机械
提高抗磨蚀、腐蚀、气蚀性能



磨损类型: 锈蚀 气蚀 磨蚀 腐蚀 或组合





水轮机过流面常用修复形式:

- 不锈钢补焊
- 环氧砂浆涂覆
- 碳化钨喷涂
- 聚氨酯喷涂
- 高分子材料涂覆

美国福世蓝修复防护材料：

- 以高分子聚合物、陶瓷粉末和碳纤维材料组成的双组分或多组分的复合材料
- 通过两种或两种以上不同物质以不同方式组合而成的材料
- 它可以发挥各种材料的优点，克服单一材料的缺陷，扩大材料的应用范围。

修复与防护用材料的特点

美国福世蓝环氧陶瓷类金属表面 修复 材料-EH503:

金属表面冷修复，提供良好的机械强度及机加工特性

剪切附着力 (ASTM D1002)	220 kg/cm ²
最大抗压强度 (ASTM D695)	1200 kg/cm ²
最大抗拉力 (ASTM D638)	400 kg/cm ²
可机加工时间 (25 °C)	2 小时
完全固化时间 (25 °C)	2 天
完全达到抗化学腐蚀性能 (25 °C)	7 天

用刮刀、抹子等涂覆，适用于修复各种机械磨损面、划伤、凹坑、裂缝，如轴、轴瓦、液压杆、法兰、机床导轨、缸体、泵阀等。

修复与防护用材料的特点

美国福世蓝环氧陶瓷类金属表面 防护 材料-EH512:

高性能修复和重塑表面材料

剪切附着力 (ASTM D1002) 207 kg/cm²

耐磨性能 (转速60r/min磨轮CS17负荷1KG, 1000r) 失重0.009克

最大抗压强度 (ASTM D695) 950 kg/cm²

最大抗拉力 (ASTM D638) 360 kg/cm²

可手动加工时间 (25 °C) 6 小时

完全固化时间 (25 °C) 7 天

可滚涂, 刷涂 (建议最后一层用), 适用于泵、叶轮、衬板、冷凝器、热交换器、储罐、反应罐、水箱、水循环系统、叶片、螺旋桨、阀门和管道等。

施工流程示意

序号	名称	规格/数量	备注
1	破碎机	1台	
2	金刚砂或金刚泥	20-50目 (视施工 表面状况)	高硬度金刚砂
3	材料	若干	水玻璃+金属粉
4	刮刀	若干	粗磨施工用
5	无水酒精或其他溶剂	若干	
6	抹布	若干	
7	直磨机/砂轮机	若干	固化后打磨用
8	砂纸	40-1000目	
9	吸尘器	1台	少量配料用
10	罐装小毛刷		不粘金属粉，用于深 度清理材料死角
11	相关记录表格打印 格式参见工程 (DCT工程施工日志)		“施工日志” “材料使用记录表” “安全防护记录表” “施工进度表”



福世兰修复材料在水轮机过流面应用的优势分析：

1. 金属冷修复材料，不产生应力变形。
2. 抗磨蚀气蚀能力强，与金属本体附着力可靠。
3. 修复材料固化后可机械加工。
4. 施工便捷：
 - 常温施工
 - 无需专用设备
 - 施工周期短
5. 成本较低：
 - 修复材料或防护材料均可单独使用
 - 产品性价比高
 - 局部修补



修复及防护案例-1

用户单位	哈尔滨电机厂有限责任公司						
项目名称	凯恩吉						
机组形式	轴流转桨	机组功率	120MW	额定水头高度		泥沙含量	中泥沙
机组运行时间	1978年			修复施工时间	2015年		
施工部位	导叶、顶盖、底环、转轮体、泄水锥、端盖			施工内容	修复+防护		
施工面积	317平方米			涂层厚度	2mm/0.5mm		
应用跟踪及反馈： 机组运行二年后检修查看，材料与金属本体附着力强，涂层表面保持基本完好							

修复及防护案例-1



修复及防护案例-2

用户单位	哈尔滨电机厂有限责任公司						
项目名称	苏丹上阿特巴拉						
机组形式	轴流转桨	机组功率	80MW	额定水头高度		泥沙含量	中泥沙
机组运行时间	1978年			修复施工时间	2015年		
施工部位	转轮体、泄水锥上下段，支持盖			施工内容	防护		
施工面积	264平方米			涂层厚度	0.5mm		

应用跟踪及反馈：

机组运行二年后检修查看，材料与金属本体附着力强，涂层表面保持基本完好

修复及防护案例-2



修复及防护案例-3

用户单位	刘家峡水电站						
项目名称	2#机组检修工程						
机组形式	混流	机组功率	225MW	额定水头高度	100m	泥沙含量	高泥沙
机组运行时间	1970年			修复施工时间	2017年		
施工部位	固定导叶			施工内容	修复		
施工面积	6平方米			涂层厚度	1.5-2mm		

应用跟踪及反馈:

机组运行一年后检修查看，材料与金属本体附着力强，涂层表面保持基本完好。

修复及防护案例-3



(正压侧)

(正压侧)

(负压侧)



机组运行6个月后:



修复及防护案例-4

用户单位	刘家峡水电站						
项目名称	5#机组检修工程						
机组形式	混流	机组功率	300MW	额定水头高度	100m	泥沙含量	高泥沙
机组运行时间	1974年			修复施工时间	2018年		
施工部位	固定导叶			施工内容	修复+防护		
施工面积	6平方米			涂层厚度	1.5-2mm		

应用跟踪及反馈：

- 1.机组运行半年后检修查看，材料与金属本体附着力强，涂层表面保持基本完好
- 2.机组运行11个月后，固定导叶修复面基本完好，固定导叶迎水面有局部的硬物撞击损伤，但修复层未脱落且附着良好。
3. 机组运行24个月后，修复层基本完好，与金属本体附着良好；局部防护层（导叶内侧承压面）有小面积起皮脱落。
4. 机组运行36个月后，修复层状态与前期相比没有太大变化。

修复及防护案例-4



修复及防护案例-4

机组运行11个月后 →



← 机组运行24个月后

修复及防护案例-5

用户单位	刘家峡水电站						
项目名称	3#机组检修工程						
机组形式	混流	机组功率	250MW	额定水头高度	100m	泥沙含量	高泥沙
机组运行时间	1972年			修复施工时间	2019年		
施工部位	固定导叶			施工内容	修复+防护		
施工面积	90平方米			涂层厚度	1.5-2mm		

应用跟踪及反馈:

- 1.机组运行半年后检修查看，材料与金属本体附着力强，涂层表面保持基本完好
- 2.机组运行11个月后，固定导叶修复面基本完好，固定导叶迎水面有局部的硬物撞击损伤，但修复层未脱落且附着良好。

修复及防护案例-5



修复及防护案例-6

用户单位	新安江水电站						
项目名称	4#机组检修工程						
机组形式	混流	机组功率	72.5MW	额定水头高度	73m	泥沙含量	极低泥沙
机组运行时间	1959年			修复施工时间	2020年		
施工部位	固定导叶4			施工内容	修复+防护		
施工面积	10平方米			涂层厚度	1.5-2mm		

应用跟踪及反馈：

修复及防护案例-6



修复及防护案例-7

用户单位	吉音水电站（克里雅河）						
项目名称	2#机组检修工程						
机组形式	混流	机组功率	8MW*3	额定水头高度	90m	泥沙含量	高泥沙
机组运行时间	2014年			修复施工时间	2020年		
施工部位	蝶阀、蜗壳、固定导叶、底环、顶盖、导叶导筒、尾水锥、水轮机法兰护罩、转轮			施工内容	防护		
施工面积	46平方米			涂层厚度	0.5mm		
应用跟踪及反馈：							

修复及防护案例-7



修复及防护案例-8

用户单位	大峡水电站（黄河）						
项目名称	2#机组检修工程						
机组形式	轴流转桨	机组功率	75MW*4	额定水头高度		泥沙含量	高泥沙
机组运行时间	1998年			修复施工时间	2020年		
施工部位	座环			施工内容	防护		
施工面积	26平方米			涂层厚度	1.0mm/0.5mm		
应用跟踪及反馈：							

修复及防护案例-8



修复及防护案例-9

用户单位	青铜峡水电站(黄河)						
项目名称	9#机转轮体修复及防护						
机组形式	轴流转桨	机组功率	36MW	额定水头高度	18m	泥沙含量	高泥沙
机组运行时间	1978年			修复施工时间	2021年		
施工部位	转轮体			施工内容	修复+防护		
施工面积	3.2平方米			涂层厚度	2mm/0.5mm		

应用跟踪及反馈:

修复及防护案例-9



修复及防护案例-10

用户单位	水津关水电站（青衣江）						
项目名称	2#机组转轮室						
机组形式	贯流	机组功率		额定水头高度		泥沙含量	中泥沙
机组运行时间	2007年			修复施工时间	2020年		
施工部位	转轮室内壁			施工内容	修复+防护		
施工面积	5平方米			涂层厚度	1mm/0.5mm		
应用跟踪及反馈： 针对转轮室内壁汽蚀区修复，相比传统的不锈钢补焊工艺极大降低成本和施工时间。							

修复及防护案例-10



修复及防护案例-11

用户单位	三门峡水电站						
项目名称	2#机活动导叶修复和防护实验						
机组形式	轴流转桨	机组功率	25MW	额定水头高度	30m	泥沙含量	高泥沙 40Kg/m3
机组运行时间	1976年			修复施工时间	2019-2020年		
施工部位	活动导叶			施工内容	防护		
施工面积	1-2平方米			涂层厚度	1.5mm/0.5mm		

应用跟踪及反馈:

1. 经过1-2年的运行使用, 福世兰修复材料仍有约80%面积比较完好, 同时使用的环氧金刚砂材料修复面剩余30%; 防护效果优于环氧金刚砂材料。
2. 在活动导叶迎水面部位, 由于硬物撞击及泥沙磨损, 防护层有不规则的缺失脱落; 在下次施工时可加强修复层和防护层之间的施工表面处理, 提高两层之间的附着。
3. 由于实验时施工条件的限制, 金属表面未严格做好喷砂处理, 下次施工时如按照工艺要求进行表面处理, 可大大提高材料的附着强度, 进一步提高使用效果。
4. 可考虑将福世兰512防护材料应用于碳化钨涂层表面, 延长碳化钨涂层的使用寿命。

修复及防护案例-11



← 2019年5月施工

2021年3月停机检查 →



修复及防护案例-

未完待续 😊



谢谢!